

Zur Kenntniss der Chemie der
Leichengallen:
Die Bestimmung von Gallenproteinen

Hans-Jörg Einert

Aus dem Pathologischen Institut der Universität München
Direktor: Prof. Dr. W. Büngeler

Zur Kenntnis der Chemie der Leichengallen: Die Bestimmung von Gallenproteinen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hans-Jörg Einert
aus Großburgwedel (Han.)



München 1959

5349/60

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof. Dr. W. B ü n g e l e r

Dekan: Prof. Dr. H. S c h w i e g k

Tag der mündlichen Prüfung: 21. 12. 59.

Meiner Mutter
in Dankbarkeit gewidmet

Herrn Professor Dr. W. B ü n g e l e r danke ich für die
Übernahme des Referates.

Die Arbeit wurde ausgeführt in der Chemischen Abteilung des
Pathologischen Instituts der Universität München.

Herrn Dr. med. et Dr. phil. Hans B a y e r l e danke
ich für die Überlassung des Themas und Anregungen in al-
len Stadien der Arbeit.

Zur Kenntnis der Chemie der Leichengallen:

Die Bestimmung von Gallenproteinen

Die ersten experimentellen Arbeiten über die Biochemie der Galle wurden in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts veröffentlicht. Es handelt sich dabei meist um Einzelfaktoren, die in periodischen Abständen, entsprechend dem Fortschritt der Untersuchungsmethoden, revidiert und erweitert wurden. Es erschienen auch schon Untersuchungen, die mehrere Faktoren zueinander in Beziehung setzten, um chemische und physikalische Abhängigkeiten zu finden. Man suchte Zusammenhänge zwischen Gallenblasen- und Leberparenchymschädigungen und der Zusammensetzung der Gallenflüssigkeit. Für ihre Untersuchungen bevorzugten die verschiedenen Autoren vornehmlich Galle, die durch Duodenalsondierung oder aus Operationspräparaten gewonnen worden war.

Arbeiten über Untersuchungen an Leichengallen sind bisher nur in ganz geringem Umfange publiziert worden. Wegen der kleinen Zahl der dabei jeweils untersuchten Gallen ist das Ergebnis unbefriedigend geblieben. Dies ist aber bedauerlich, weil die genaue Kenntnis der Leichengalle in Verbindung mit den pathologisch-anatomischen Befunden Auswertungsmöglichkeiten in diagnostischer Hinsicht ergeben oder wenigstens die Kenntnisse einer biochemischen Statistik erweitern konnte.

Die eigenen experimentellen Untersuchungen, über die hier berichtet wird, hatten den Zweck, in größeren Meßreihen an jeder Leichengalle einige chemische Faktoren neu zu bestimmen, einzelne Daten in Beziehung zueinander und zum pathologisch-anatomischen Leber- oder Gallenblasenbefund zu setzen, um eventuell Abhängigkeiten abzuleiten.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die quantitative Bestimmung des fällbaren Gallereiweiß und zu dessen näherer Charakterisierung auf die Bestimmung des Stickstoffgehaltes und des Trockengewichtes. Durch die Einbeziehung der Viskositätswerte der Galle, die Weber (1) ermittelte, wurden die eigenen Befunde erweitert. Gleichzeitig wurden auch andere Faktoren in Betracht gezogen, nämlich Lebensalter, Geschlecht, Menge des Blaseninhaltes und Konkremeate. Weil unser Untersuchungsmaterial post mortem gewonnen wurde, mußte außerdem festgestellt werden, ob postmortale Vorgänge die Ergebnisse beeinflussen können und eine verallgemeinernde Betrachtungsweise der gewonnenen Werte zulässig ist.

In der Literatur fanden sich folgende, für uns einschlägige Arbeiten:

Über das Eiweiß der Galle berichteten

1867 L e h m a n n (2),
1881 L a n d w e h r (3),
1888 P a i j k u l l (4) und
1893 H a m m a r s t e n (5).

Diese Arbeiten haben geschichtlichen Wert. Die Methodik, mit der sie durchgeführt wurden, ist veraltet. Es ist aber bemerkenswert, daß auch in modernen Hand- und Lehrbüchern noch darauf Bezug genommen wird. B r a u e r (6) publizierte 1901 über Eiweiß- und Mucinwerte von einigen Leichengallen.

Nach einer Pause von beinahe 25 Jahren erschienen in kurzen Abständen erneut einige Arbeiten zum Thema des Gallееiweißes und der Mucine.

R a u e (7) berichtete 1923 über Untersuchungen zu dem Problem der Albuminocholie und ihrer differentialdiagnostischen Bedeutung. Diese Untersuchungen wurden mit Meßmethoden durchgeführt, die den heutigen Anforderungen noch annähernd entsprechen. L o g a n (8) befaßte sich 1923 und 1924 mit dem Protein der Ochsengalle.

1931 prüfte H e i n l e i n (9) die Auswirkungen von Lebererkrankungen auf die Gallezusammensetzung. Sein Untersuchungsmaterial gewann er von 14 Leichengallen. Erst M. C h a m b o n (10) und Mitarbeiter bemühten sich um eine nähere Aufklärung des Gallееiweißes. In mehreren Arbeiten (1934, 37) brachten sie auch heute noch verlässliche Zahlen über das Gallееiweiß. T a y l e und K u r t h (11) bestimmten 1937 das Trockengewicht und gleichzeitig das Mucin an 6 normalen (bei Unfällen gewonnenen) und 17 pathologischen Blasengallen (Operationspräparate). Methodisch entsprechen diese Untersuchungen bereits unseren heutigen Erfordernissen.

1950 erschien eine Veröffentlichung von H a r t m a n n und K o h l (12) über Eiweiß- und Schleimgehalt der Gallen, indem sie unter erstmaliger Einbeziehung der Elektrophorese, aber auch anderer moderner Methoden Korrelationen zwischen Gallenproteinen und Lebererkrankungen aufstellen konnten. Leider handelt es sich hier um Duodenalgalle, so daß unter Umständen wegen beigemengten Pancreasexkretes eine Revision der Befunde nötig sein wird.

1951 berichtete G o m p p e r (13) über das schleimartige Sekret der Gallenblase.

T i b a und T o h o k u (14) analysierten 1951 die sog. "Mucinfraktion".

Im gleichen Jahr konnten P o l o n o v s k y und B o u - r i l l o n (15) mit ihren Arbeiten über die Galle wertvolle Beiträge zur Begriffsformulierung des fällbaren Gallereiweiß bringen. C a v a l l i n i - F r a n c o l i n i und G i o r g e (16) bestimmten 1956 den Proteingehalt der Galle mit dem Mikro-Kjeldahl-Verfahren. Schließlich zeigte D i e - t r i c h (17) 1959, daß Elektropherogramme frischer, operativ gewonnener Gallen aus Cholelithiasisfällen den Serumelektropherogrammen weitgehend ähneln.

Über den Stickstoffgehalt der Galle liegen neuere Beobachtungen vor. L o g a n (8) und B o e k e l m a n (18) bestimmten den N-Gehalt der Galle, um diagnostische Hilfsmittel bei Erkrankungen der Gallenblase zu haben. A r o n s o h n und A n d r e w s (19) untersuchten 1935 aus denselben Gründen den Stickstoffgehalt der Galle aus 21 pathologischen und 20 Leichengallenblasen ohne pathologischen Befund.

Mit dem Trockengewicht im Rahmen von Eiweißuntersuchungen beschäftigten sich die oben bereits genannten T a y l e und K u r t h (11), sowie H e i n l e i n (9) und B r a n d t (20). Diese sicherlich revisionsbedürftigen Ergebnisse finden sich noch in einer neuen Auflage des Hand- und Lehrbuches der Physiologischen Chemie von F l a s c h e n t r ä g e r und L e h n a r t z (21). D o u g l a s - S a u e r m a n n (22) referierte 1935 über die Trockengewichte von 8 Autopsiegallen und J e l i n g h o f f (23) 1936 über den Eindickungsgrad der Blasengalle.

Einzelheiten über diese und andere erschienene Arbeiten werden bei der Diskussion der eigenen Untersuchungsergebnisse bei den jeweiligen Kapiteln weiter unten mit herangezogen werden.

U n t e r s u c h u n g s m a t e r i a l :

Die in dieser Arbeit verwendeten Gallen stammen aus 63 Gallenblasen, die den in einem bestimmten Zeitraum angefallenen Leichen entnommen wurden.

M e t h o d i k d e r G a l l e g e w i n n u n g :

Die Gallenblase wurde während der Sektion mitsamt der Leber freipräpariert und von anhaftenden Verunreinigungen gesäubert. Durch einen Längsschnitt wurde die Blase geöffnet und in einem Meßzylinder der gesamte Inhalt aufgefangen. Nach der Entleerung der Galle wurde die Gallenblase völlig aufgeschnitten, um Veränderungen der Blasenwand oder auffällige Konkreme festzustellen. Da das unterschiedliche Vorhandensein von Konkre-

menten spätere Untersuchungen erschwerte oder sogar technisch unmöglich machte, ergab sich die Notwendigkeit, alle Gallen gleichmäßig zu zentrifugieren. Für unsere Untersuchungen genügten 3500 Umdrehungen/min über 10 Minuten.

M e t h o d i k d e r U n t e r s u c h u n g e n :

Eiweißbestimmungen:

Für die Eiweißbestimmung boten sich methodisch verschiedene Möglichkeiten an, deren Grundprinzip aber gleich oder sehr ähnlich ist. Wir verwendeten mit geringer Modifizierung die Methode von D o m i n i (24). Als Versuchsmenge erwiesen sich 4 ml Galle am zweckmäßigsten. 4 ml Galle wurden in einem gewogenen Zentrifugenglas mit 20 ml absolutem Äthanol versetzt. Die entstandene Fällung wurde anschließend 10 Minuten zentrifugiert (3500 Umdrehungen/min). Nach Abgießen der überstehenden Flüssigkeit zeigt eine probeweise durchgeführte "Essigsäurekochprobe" weder Fällung noch Trübung. Hierauf wurde der Rückstand mehrfach hintereinander mit je 20 ml Äthanol und anschließend mit $n/10$ Essigsäure gewaschen. Schließlich wurde die Fällung nochmals mit 20 ml Äthanol versetzt, kurz aufgewirbelt, zentrifugiert, und die Fällung bei 100 Grad bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und dann gewogen.

Andere Autoren benützten eine ähnliche Methodik. R a u e (7) fällte das Eiweiß (Mucin) mit 3%iger Essigsäure. Aus der Stärke der Ausfällung schloß er bereits auf die Menge des vorhandenen Mucins. Er behauptete, daß durch die Gegenwart von Kochsalz Gallensäuren gefällt und Gallenfarbstoff niedergeschlagen würden. Die Fällungen von Gallensäuren und Gallenfarbstoff sollten kleine, gleichmäßige Trübungen der Flüssigkeit bilden, die sich in Alkohol wieder lösten. Der nicht lösliche Anteil hätte aus Mucin und Nucleoalbumin bestanden.

T a y l e und K u r t h (11) fällten Mucin, indem sie 2 ccm Galle mit 4 ccm Essigsäure versetzten. Darauf erfolgte Filtration und gravimetrische Bestimmung der getrockneten Fällung.

P o l o n o v s k y und B o u r i l l o n (15) fällten das Gallenprotein mit 10 Volumina Alkohol, zentrifugierten, wuschen anschließend die Präzipitation erneut mit Alkohol und trockneten bei 105 Grad C bis zur Gewichtskonstanz.

D o m i n i (24) (siehe auch H o p p e - S e y l e r - T h i e r f e l d e r (25)) fällte Galle mit dem 5-fachen Volumen absoluten Äthylalkohol. Nach Zentrifugieren und Waschen der Eiweißflocken mit verdünnter Essigsäure wird bei 100 Grad getrocknet und gewogen.

Stickstoffbestimmung:

Von 25 mg des getrockneten Galleeeiweiß wurde der Stickstoff im Mikro-Kjeldhal-Verfahren bestimmt.

Trockenrückstand:

Für die Bestimmung des Trockengewichtes wurden 4 ml Galle bis zur Gewichtskonstanz im Trockenschrank bei 100 Grad belassen und der Rückstand dann gewogen.

U n t e r s u c h u n g s e r g e b n i s s e

Eiweißbestimmungen:

Bei 63 Galleeeiweißen aus jeweils 4 ml Galle variieren die Ergebnisse von 0,008 Gramm bis 0,298 Gramm. Eine Dichte weisen die Werte zwischen 0,013 und 0,118 auf. Im einzelnen wurden folgende Werte ermittelt:

<u>Zahl der Fälle</u>	<u>Eiweiß-Gewicht i. Gramm</u>
1	0,00 - 0,01
6	0,01 - 0,02
7	0,02 - 0,03
5	0,03 - 0,04
3	0,04 - 0,05
7	0,05 - 0,06
7	0,06 - 0,07
4	0,07 - 0,08
2	0,08 - 0,09
3	0,09 - 0,10
7	0,10 - 0,11
2	0,11 - 0,12
1	0,12 - 0,13
2	0,16 - 0,17
2	0,17 - 0,18
1	0,20 - 0,21
1	0,21 - 0,22
1	0,24 - 0,25
1	0,29 - 0,30

Figur 7



Der durchschnittliche Eiweißgehalt der 63 Fälle beträgt somit 0,077 gr/4 ml. Das sind 1,92 gr%.

Dieser Wert entspricht den von T a y l e und K u r t h (11) mit 20 - 23 gr $\frac{0}{100}$ = 2,0 - 2,3 gr% und den von H a r t m a n n und K o h l (12) mit 2 - 4 gr% angegebenen Ergebnissen bei Eiweißfällungen vitaler Gallen. Auffällig ist bei diesen Autoren der höhere Gehalt an Galleeeiweiß. Es ist aber hier zu bedenken, daß der größte Teil der Galle durch Duodenalsondierung gewonnen wurde und das Ergebnis durch die Beimengung von Magen-Duodenal- und Pancreassaft, welche normalerweise Eiweiß enthalten, höher ausfallen muß.

Die mit der üblichen Methodik (s. auch S. 8) gewonnenen Eiweißpräzipitate wurden bei früheren Untersuchungen des Galleeeiweiß als Mucin bezeichnet. (L o g a n (8), C h a m b o n (10), R a u e (7), T a y l e und K u r t h (11), D o m i n i (24) u.a.).

Man war der Auffassung, daß es die von den Gallenblasenepithelien sezernierten Schleimstoffe (Glycoproteid) sind, die bei der Alkohol-Essigsäurebehandlung zur Ausfällung gelangen. Erst in neuerer Zeit ließ man den Begriff des Mucins bei Alkoholfällungen der Gallenflüssigkeit fallen und sprach an seiner Stelle von dem Galleeeiweiß.

(P o l o n o v s k y und B o u r i l l o n (15) 1952). Diese Bezeichnung scheint uns gerechtfertigt, da sich der Eiweißgehalt der Blasengalle nicht nur aus Mucinen (L o g a n (8), C h a m b o n (10) u.a.) und Mucoiden (T i b a und T o h o k u (14)) als Sekretionsprodukte der galleableitenden Wege, sondern auch aus geringen Mengen Nucleoproteiden (R a u e (7), L o g a n (8), C h a m b o n und Mitarbeiter (10), Albuminen und Globulinen (C h a m b o n (10), H a r t m a n n und K o h l (12), D i e t r i c h (17) zusammensetzt. Allerdings darf dem Mucin auf Grund zahlreicher Untersuchungen (H a r t m a n n u. K o h l (12), T a y l e und K u r t h (11), B r a u e r (6) u.a.) eine quantitativ bedeutsame Rolle im Galleeeiweiß zugesprochen werden.

Unter Mucin versteht man eine Gruppe von Schleimstoffen, die im Körper weit verbreitet ist. Man findet sie im Magensaft, Speichel, in der Haut und Hornhaut, im Knorpel, in Sehnen, Knochen, in der Nabelschnur, im Blutserum, Glaskörper und in der Gallenblasenflüssigkeit. Als Produkt der Gallenblasengangsepithelien enthält dieses Glycoproteid Galactose und Glucosamin im Verhältnis 1,7 : 1,0 (T i b a und T o h o k u (14)). Es ist durch Wärme nicht koagulierbar (L o g a n (8), C h a m b o n (10)), durch die Kochproben nicht ausfällbar

(H a m m a r s t e n (5), R a u e (7), enthält weniger als 1 % Schwefel und besitzt einen isoelektrischen Punkt von pH 8,6 (C h a m b o n (10)). Von den anderen Eiweißbestandteilen der Galle ist Nucleoalbumin koagulierbar (C h a m b o n (10)).

Für Mucin und Mucoid geben T i b a und T o h o k u (14) einen Wert von 1,09 gr% an. Bei C h a m b o n (10) und Mitarbeitern findet sich folgende Aufstellung von schleimigen Eiweißstoffen bei der Untersuchung von Operationsgallen: "Schleim 0,20 gr%, Schleimstoffe 0,05 gr%, Globuline und Nucleoproteide 0,48 gr%, Serin 0,42 gr% und Pseudoglobulin 1,3 gr%." Das sind zusammen 2,18 gr%.

Es ergibt sich die Frage, ob der postmortale Zustand der Gallenblase und ihrer Flüssigkeit einen Einfluß auf die Untersuchungen ausübt. Die meisten Autoren haben ihre Untersuchungen über die Biochemie der Galle an Gallenblasenflüssigkeit gemacht, die intra vitam gewonnen wurde. (Duodenalsondierung, Operationspräparate und Fisteln). Einige wenige Autoren (1901 B r a u e r (6), 1935 A r o n s o h n und A n d r e w s (19), 1950 H a r t m a n n und K o h l (12) verwendeten bei ihren Untersuchungen des Gallereiweiß Material von Autopsiegallenblasen. Diese Autoren erwähnen nicht ausdrücklich, daß der postmortale Zustand Einfluß auf das objektive Untersuchungsergebnis haben könnte. Lediglich H e i n l e i n (9) steht wegen "unkontrollierbaren Einflusses der Resorptionsveränderungen" Untersuchungen an Leichengallen skeptisch gegenüber. W e b e r (1) dagegen befürwortet eine Untersuchung auch an postmortal gewonnenem Material, da auf Grund seiner Beobachtungen, in Übereinstimmung mit früheren Autoren, die Galle in der ersten Zeit nach dem Tode keine meßbaren Veränderungen erfährt.

Auch an uns trat die Frage der Objektivierbarkeit von Untersuchungsergebnissen postmortalen Galle heran. Wir glauben sie objektivieren zu können, wenn man die Sektionen innerhalb einer konstanten Zeit durchführt, die Gallen gleich nach der Sektion aufarbeitet oder bei niederen Temperaturen bis zur Verarbeitung hält. Das hier verarbeitete Material stammt aus Sektionen, die meist etwa 5 Stunden post mortem vorgenommen wurden. Bis zur Sektion wurden die Leichen in besonderen Kühlräumen aufbewahrt.

In diesem Zusammenhang muß auch hingewiesen werden auf die postmortale Beendigung der Sekretions- und Resorptionsfähigkeit der Gallenblasenwandepithelien und auf die Bakteriologie der Leichengalle. G r ö n i n g e r (26) fand in der Leichengallenblase als wichtigsten Erreger Bacterium coli. Wir verzichteten bei unseren Untersuchungen auf alle Fälle, bei denen

eine bakterielle Zersetzung vorlag. Direkte Meßergebnisse über eine postmortale Autolyse der Gallenblase sind bisher noch von keinem Autor angegeben worden. Eventuelle Auswirkungen auf die uns interessierenden Faktoren der Galle ließen sich an Hand von Vergleichsmessungen desselben Substrates zu verschiedenen Zeitpunkten nicht feststellen.

Auch bei der Untersuchung des Lebensalters, Geschlechtes, der Menge des Blaseninhaltes und der Konkremeinte zeigte sich kein Einfluß auf unsere Untersuchungsergebnisse. Ebensowenig ergaben sich Beziehungen zwischen vorgefundener Menge und deren Zusammensetzung. T a y l e und K u r t h (11) weisen auf die Beteiligung des Mucins (Glycoprotein) bei der Ansammlung von Niederschlägen hin. Wir konnten bei unseren Untersuchungen diese Ansicht aber nicht bestätigen.

Wir gehen nun dazu über, festzustellen, ob prämortale Leberaffektionen sich in analytischen Befunden des Gallereiweiß auswirken. Bereits R a u e (7) und später H a r t m a n n (12) wiesen darauf hin, daß sich bei Lebererkrankungen Änderungen im Mucingehalt (über die Definition des Begriffs Mucin bei Alkoholfällungen (s.S. 8) bemerkbar machen. Auch H e i n l e i n (9) spricht von einer Änderung der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Blasengalle bei Lebererkrankungen. Andere Autoren benützten die Mucindarstellung (durch Sondierung oder Operationspräparat gewonnen), um intra vitam die diagnostischen Möglichkeiten bei Gallenblasenerkrankungen zu erweitern (C h a v a l l i n i - F r a n c o - l i n i (16), C h a m b o n (10) u. a.).

Für uns ergaben sich nun wesentlich günstigere Voraussetzungen, indem wir einmal die Galle ohne fremde Beimischungen gewinnen konnten (z.B. Beimengung von Verdauungssekreten bei Duodenalgalle) und zum anderen die Möglichkeit des Vergleichs unserer Untersuchungen mit den Autopsiebefunden hatten.

Zur Auswertung der eigenen Versuchsergebnisse stellen wir nun die gefundenen Eiweißwerte den jeweiligen Leber- und Gallenblasenbefunden gegenüber (s.S. 14).

10	7	2
Metastasenlebern	Lebercirrhosen	Myeloreticulosen
0,0089	0,0158	0,0193
0,0128	0,0201	0,0744
0,0155	0,0320	
0,0296	0,0589	Daraus der
0,0518	0,0624	Mittelwert:
0,0588	0,0661	0,047 gr / 4 ml
0,0642	0,1086	= 1,17 gr%
0,0804		
0,0996	Daraus der	
0,1060	Mittelwert	

Daraus der
Mittelwert
0,042 gr/4 ml Galle
= 1,05 gr%
(in 100 ml Galle)

Daraus der
Mittelwert
0,052 gr/4 ml
Galle = 1,3 gr%

1 Miliartbc:
0,017 gr/4 ml
= 0,42 gr%

2 Fälle von Cholelithiasis
0,0217
0,0235

Daraus der Mittelwert:
0,023 gr/4 ml = 0,57 gr%

Diesen Eiweißwerten, bei Vorliegen eines pathologischen Befundes, stellen wir die Eiweißwerte der übrigen 41 untersuchten Normalgallen gegenüber. Es zeigten 41 Gallen aus Fällen ohne auffälligen Leberbefund einen Mittelwert von 0,094 gr/4 ml Galle = 2,35 gr%. Vergleichen wir damit die errechneten Mittel der oben genannten Lebererkrankungen, so ergibt sich bei Metastasenlebern die größte Abweichung. Ihr Mittel liegt um mehr als die Hälfte niedriger. Bei Cirrhosen beträgt die Erniedrigung 45 %. Die übrigen Befunde (Myeloreticulosen, Cholelithiasis und Miliartbc der Leber) weisen ebenfalls eine Erniedrigung auf.

Diese Erniedrigung des Eiweißgehaltes der Galle bei Vorliegen einer normalen Gallenblase läßt den Schluß zu, daß bei Ausfall oder Schädigung von Leberparenchym weniger Eiweiß von den Leberzellen in die Hepaticusgalle ausgeschieden wird. Dafür scheinen folgende Möglichkeiten infrage zu kommen:

1. Funktionsminderungen der einzelnen Leberzellen (z.B. bei beginnender Cirrhose),
2. Ausfall von Leberzellen (z.B. Cirrhose oder Metastasen) und
3. beide Möglichkeiten zugleich,

also Funktionsminderung und Ausfall der Leberzellen, z.B. auf Grund mechanischer Ursachen (Verdrängungserscheinungen

im Leberparenchym). Durch Verdrängungserscheinungen im Leberparenchym (Metastasen) kommt es zur Stauung von Galle in den Gallekanälchen. Auf die Stauung erfolgt nach Erweiterung der Kanälchen die Schädigung der Leberzellen, was eine Funktionseinschränkung zur Folge hat. Schwerste Schädigung und damit Untergang der Leberzelle stellt sich bei vollständiger Stockung des Gallenflusses ein.

Diese Erklärung findet eine Parallele in den Untersuchungen von A l c á c e r - A q u i l a r (27), die die Schädigungen von Leberzellen durch mechanische Gallengangsstauungen erklärt und nachgewiesen haben.

Zusammenfassend können wir also feststellen, daß von 63 untersuchten Gallen das Eiweiß in etwa $1/3$ der Fälle bei pathologischen Leberbefunden erniedrigt ist.

Intra vitam gemachte Versuche an fällbarem Galleneiweiß ergaben bei H a r t m a n n und K o h l (12), sowie R a u e (7) ebenfalls eine Erniedrigung der Werte bei Vorliegen von Lebercirrhosen.

H a r t m a n n und K o h l (12) weisen dabei auf die Durchlässigkeitsänderung der Leberzelle für Eiweiß hin. H e i n l e i n (9) untersuchte 14 Leichengallen und fand eine Erniedrigung für Mucin bei chronischen Lebererkrankungen. Die Zahl der von diesem Autor untersuchten Gallen ist aber relativ klein. Erhöhung des Mucingehaltes bei pathologischen Veränderungen der Gallenblase finden mehrere Autoren (C h a m b o n (10), T a y l e und K u r t h (11) u.a.).

Diesem Befund entsprechen unsere beiden Werte bei Cholelithiasis nicht. Außer den schon genannten pathologischen Veränderungen der Leber und Gallenblase fanden sich bei unseren untersuchten Gallen auch regressive Veränderungen der Leber (z.B. Verfettung und Stauung). Die Eiweißfällung war nur in drei Fällen von Leberstauung erhöht. Bei hier vorliegenden maximalen Eiweißwerten zeigten sich Stauungen, die akut entstanden waren oder die anamnestisch ein dekompensiertes Vitium und muskuläre Insuffizienz aufwiesen (chronische Einflußstauung). Ein Hinweis dieser Art fand sich auch bei R a u e (7), der bei Stauungslebern einen starken Mucinausfall findet. Stauung geringfügiger Art kam bei etwa $3/4$ der von uns untersuchten Fälle vor. Verfettung bei etwa $1/3$. Beide Faktoren zeigten keine Auswirkungen auf die Eiweißmenge.

St i c k s t o f f b e s t i m m u n g e n :

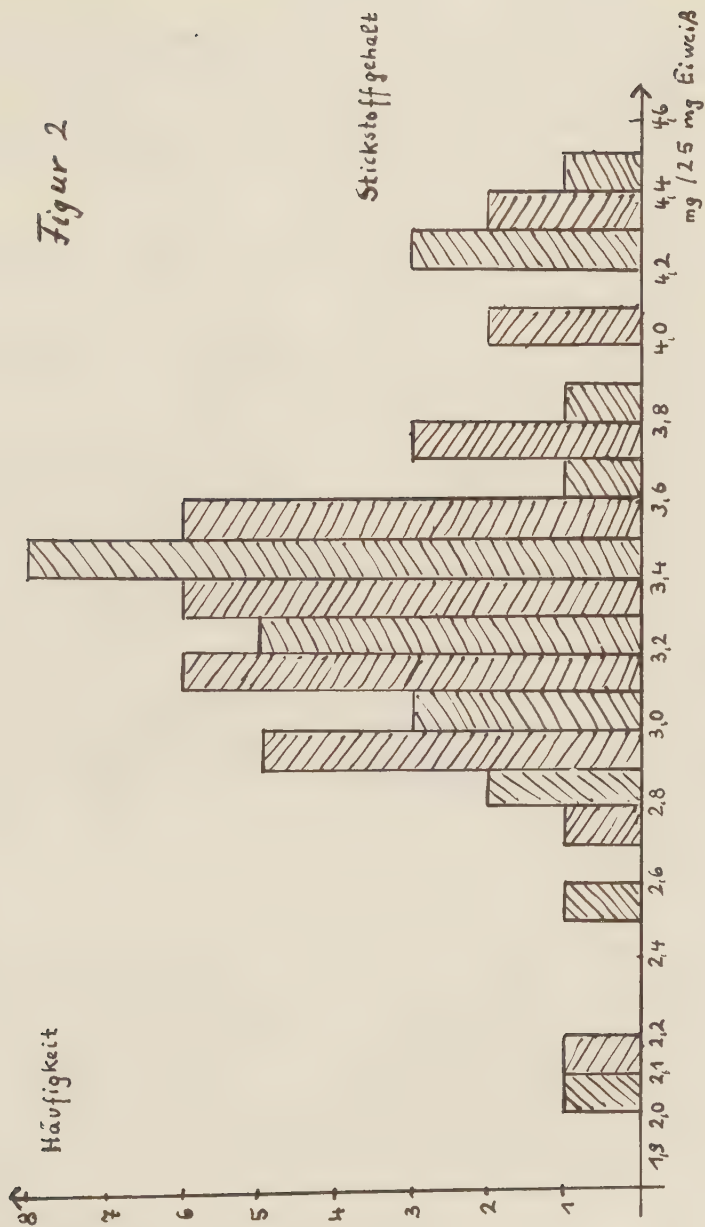
Da uns eine quantitative und gravimetrische Eiweißbestimmung allein nicht ausreichend schien, haben wir das Eiweiß durch eine Stickstoffbestimmung näher charakterisiert.

Die Untersuchung erstreckte sich auf 58 Galleneiweiße. Mit der Mikrokjeldhalmethode wurden bei der Bestimmung von je 25 mg Galleneiweiß Werte zwischen 2,1 und 4,51 mg Stickstoff ermittelt. Eine gewisse Häufung findet sich zwischen 2,8 mg und 3,9 mg N.

Zahl der Fälle N-Gewicht in mg

0	1,9 - 2,0
1	2,0 - 2,1
1	2,1 - 2,2
0	2,2 - 2,3
0	2,3 - 2,4
0	2,4 - 2,5
1	2,5 - 2,6
0	2,6 - 2,7
1	2,7 - 2,8
2	2,8 - 2,9
5	2,9 - 3,0
3	3,0 - 3,1
6	3,1 - 3,2
5	3,2 - 3,3
6	3,3 - 3,4
8	3,4 - 3,5
6	3,5 - 3,6
1	3,6 - 3,7
3	3,7 - 3,8
1	3,8 - 3,9
0	3,9 - 4,0
2	4,0 - 4,1
0	4,1 - 4,2
3	4,2 - 4,3
2	4,3 - 4,4
1	4,4 - 4,5

Figur 2



Der durchschnittliche N-Gehalt in 25 mg Gallereiweiß beträgt dabei 3,38 mg, das sind 13,52 mg%.

Unsere Eiweiß-N-Werte bei 7 Lebermetastasen ergaben den Durchschnitt von 14,4 mg%, bei 7 Lebercirrhosen 14,0 mg%. Erhöhung der Stickstoffwerte bei 25 mg untersuchter Substanz findet sich auch noch bei 2 Fällen von Myeloreticulose der Leber (16,8 mg%), 2 Fällen von Cholelithiasis (16 mg%) und einer Fall von Mi-liartbc der Leber (14,9 mg%). Andere Veränderungen der Leber, wie mäßige Stauung und Verfettung, ließen keine Beziehungen zum Stickstoffgehalt erkennen.

Diesen eben genannten Werten stellen wir die übrigen 39 Fälle (ohne Leberbefund) gegenüber. Der Mittelwert beträgt hier 3,23 mg/25 mg = 12,92 mg%.

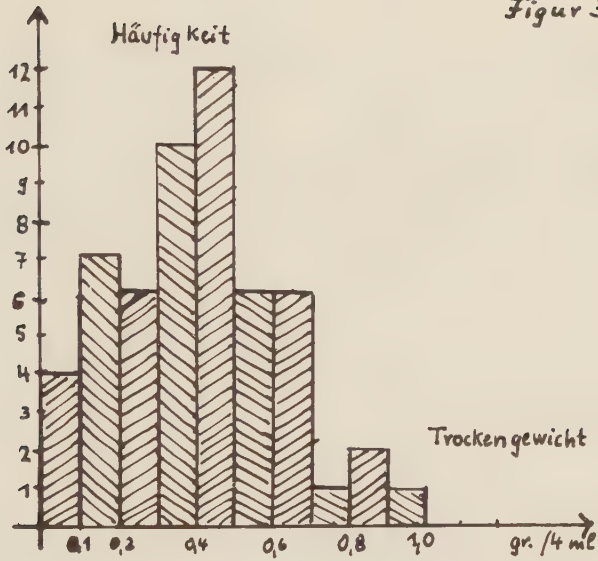
Der Gegenüberstellung dieser Werte kann man also entnehmen, daß der Stickstoffgehalt des Galleproteins bei Metastasen, Cirrhosen, Myeloreticulose und Cholelithiasis leicht erhöht ist.

Den Eiweißstickstoff der Galleflüssigkeit untersuchten auch A r o n s o h n und A n d r e w s (19) an 41 postmortalen Gallen. Sie begnügten sich mit der Gegenüberstellung von Stickstoffwerten bei normalen und krankhaften Gallenblasen. Ihr gefundener Protein-N beträgt bei normalen und erweiterten Gallenblasen durchschnittlich 15,82 mg%, bei chronischen Veränderungen der Blase 19,15 und bei Steinen 11,82 mg%.- B o e k e l m a n (18) gibt bei durch Duodenalsondierung gewonnener Galle im Falle von Cholecystitis einen N-Wert von mehr als 20 mg% an. Bei Cholelithiasis sei der Gehalt an Stickstoff wechselnd. Die hier erhöhten Werte resultieren aber aus der Stickstoffbestimmung der Gesamttrockensubstanz, die außer Eiweißen auch noch Aminosäuren z.B. Glycin, Tyrosin, Valin und Leucin (E. F. W. M ü l l e r (28), kleine Mengen von Glutathion (B a l t a c e a n u (29), Harnstoff (C o h e n (30), Harnsäure, Allantoin, Kreatinin, Kreatin und NH_4 -Salze (L u c k e (31) enthält.

T r o c k e n r ü c k s t a n d

T a y l e und K u r t h (11) sahen im Eiweißgehalt (Mucin) und Trockenrückstand der unveränderten Gallenflüssigkeit einen Zusammenhang. Sie untersuchten an normalen, bei Unfällen gewonnenen und pathologischen Gallen (Operationspräparat) beide Faktoren. Auch wir bestimmten von denselben Gallen, an denen wir bereits die Eiweiß- und Stickstoffuntersuchungen vornahmen, die Trockengewichte. Dabei standen 55 Fälle zur Verfügung. Die gefundenen Trockengewichte von 4 ml Galle variieren zwischen 0,039 gr und 0,926 gr.

Figur 3



Zahl der Fälle	Gew. i. Gramm
4	0,0 - 0,1
7	0,1 - 0,2
6	0,2 - 0,3
10	0,3 - 0,4
12	0,4 - 0,5
6	0,5 - 0,6
6	0,6 - 0,7
1	0,7 - 0,8
2	0,8 - 0,9
1	0,9 - 1,0

Eine ausgesprochene Häufung weisen die Werte zwischen 0,1 und 0,687 Gramm auf, so daß die graphische Darstellung eine ziemlich genaue Binominalkurve ergibt. Der errechnete Mittelwert aller 55 Trockengewichte beträgt 0,402 Gramm/4 ml Galle. Das entspricht 10,05 gr%. T a y l e und K u r t h (11) geben für ihren Trockenrückstand bei Vitalgallen im Normalzustand 15,8 gr% an. Die Differenz zu unserem Wert ist vielleicht zu suchen in der technisch unterschiedlichen Gallenbearbeitung (Zentrifugieren). Stellt man auch hier das gefundene Zahlenmaterial den Sektionsbefunden gegenüber, so findet man folgendes:

10 Metastasenlebern zeigen einen Mittelwert von 0,259 gr/4 ml (6,47 gr%), 7 Cirrhosen 0,376 gr/4 ml (9,4 gr%), eine Miliartbc 0,252 gr/4 ml (6,3 gr%), 2 Myeloreticulosen 0,263 gr/4 ml (6,57 gr%) und zwei Cholelithiasis 0,082 gr/4 ml (2,05 gr%). Der Mittelwert der restlichen 33 Trockengewichte aus normalen Gallen, also Gallen ohne bedeutsamen Leberbefund beträgt 0,483 gr/4 ml = 12,07 gr%.

Wir ersehen aus dieser Gegenüberstellung, daß das Trockengewicht der Gallen bei Metastasenlebern und Cirrhosen gegenüber dem Trockengewicht normaler Gallen im Mittel erniedrigt ist. Erniedrigtes Trockengewicht liegt auch noch bei einigen Fällen von Miliartbc, Myeloreticulose und Cholelithiasis vor.

Eine Erhöhung der Werte zeigte sich bei Leberverfettung. Auch W e b e r (1) fand hohes Trockengewicht regelmäßig bei Leberverfettung. Unsere Werte bei Leberverfettung schwanken zwischen 0,505 und 0,926 Gramm/4 ml.

Hinsichtlich der Stauungslebern konnten wir keine Beziehungen zum Trockengewicht finden. Stauungslebern kommen nach unserer Erfahrung nicht nur bei niedrigen und hohen Extremwerten, sondern auch in Bereichen der größten Häufigkeit der Binominalkurve vor.

An dieser Stelle wäre der Einwand möglich, daß sich diese Untersuchungsergebnisse (Erniedrigung der Trockengewichte besonders bei Lebermetastasen und Cirrhosen) nicht genügend objektivieren lassen, weil doch die Höhe des Trockengewichts nicht nur von der Menge der von der Leber produzierten festen Substanzen, sondern auch von der vorliegenden Konzentration der Gallenflüssigkeit abhängen könnte. Die vorliegende Konzentration ist zwar zu einem Teil ein Ergebnis der Verdünnung und Eindickung der Gallenflüssigkeit durch die Mucoproteid-sezierierende und Wasser-resorbierende Fähigkeit der Blasenepithelien, aber unsere Ergebnisse zeigen die weitaus erheblichere Bedeutung der von der Leber produzierten festen Stoffe für das Trockengewicht und damit ihrer Konzentration in der Gallenflüssigkeit. Diese Feststellung wird nämlich bestätigt durch die mit ziemlicher Ausschließlichkeit gefundene Erniedrigung der Trockensubstanz bei Metastasenlebern und Cirrhosen und Erhöhung bei Fettlebern mit normalen Gallenblasen. Eine Bekräftigung dieser Tatsache geben außerdem noch eigene und andere Untersuchungsbefunde, nämlich das häufig hohe Trockengewicht relativ dünnflüssiger Gallen und die z. T. geringe Viskosität +) bei höheren Trockengewichten.

V e r g l e i c h e d e r e i n z e l n e n U n t e r s u c h u n g s e r g e b n i s s e u n t e r e i n a n d e r

Sind bisher die einzelnen Untersuchungsergebnisse verschiedener Faktoren dargestellt und die von der Norm abweichenden Werte mit pathologischen Verhältnissen der Leber erklärt worden, so soll jetzt im folgenden festgestellt werden, ob Korrelationen bei einzelnen Meßergebnissen vorliegen.

Eiweiß- und Stickstoffgehalt

Eine Gegenüberstellung von Eiweiß und dessen Stickstoffgehalt wurde gelegentlich vorgenommen. L o g a n (8) bearbeitete unter diesem Gesichtspunkt die Ochsengalle, C h a m b o n (10), C a v a l l i n i - F r a n c o l i n i und G i o r g e (16) menschliche Vitalgalle.

+) Viskosität als mitbestimmender Faktor der Konzentration (siehe auch W e b e r (1)).

L o g a n (8) erhielt bei seinen Untersuchungen des Mucins den Stickstoffwert von 13,5 bis 13,8 %; C h a m b o n (10) am Mucin der Menschengalle 11,9 bis 12,0 %.

Betrachtet man nun das prozentuale Verhältnis des Stickstoffs zum jeweiligen Eiweiß (absolute Menge) bei den 57 Gallen, die in dieser Arbeit untersucht worden sind, so erhält man Werte zwischen 6,4 % und 21,5 %. Der Durchschnitt beträgt 13,1 %. Die Figur 4 zeigt in der Binominalkurve die größte Dichte und die Breite der Streuungen.



Bei der Durchsicht unserer Anamnesen und Protokolle ergab sich ein überraschender Befund. Gallen bei vorliegenden pathologischen Lebern, die - wie wir oben erläutern - im Mittelwert ein ausschließlich niedriges Eiweißgewicht besitzen, haben einen prozentual hohen Stickstoffwert.

Als Beispiel führen wir die einzelnen Werte von sieben Metastasenlebern an:

10,7 %, 13,3 %, 13,5 %, 13,6 %, 14,0 %, 16,7 % u. 21,0 %.
Hiervon beträgt der Mittelwert 14,7 %.

Entsprechend berechnet erhalten wir bei 7 Cirrhosen das Mittel von 13,5 %, bei 2 Myeloreticulosen 16,5 %, bei einer Miliartbc 13,6 % und bei 2 Cholelithiasis 16,0 %.

Wir vergleichen diese Werte mit dem Durchschnitt der übrigen 38 Gallen, die keinen besonderen Leberbefund aufweisen und deren Meßergebnisse keine großen Streuungen zeigen. Der Mittelwert beträgt hier 12,5 %.

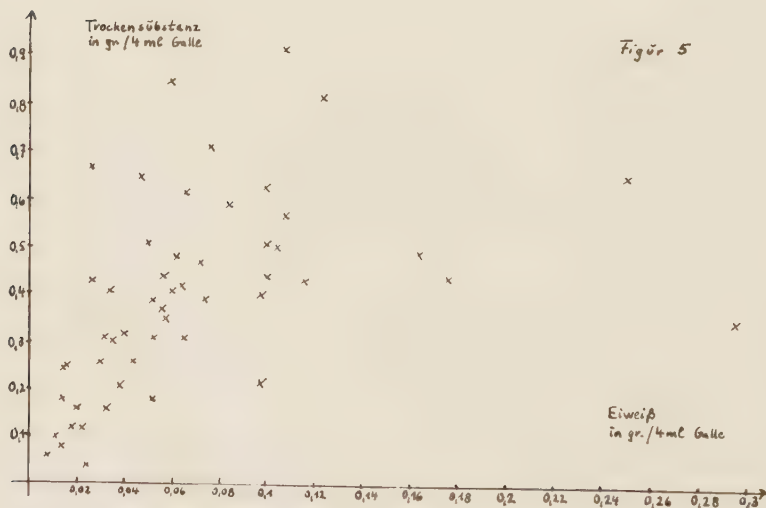
Diesem Zahlenmaterial kann man entnehmen, daß bei pathologischen Leberbefunden und Gallenblasenaffektionen der Eiweißstickstoff höher ist als bei Gallen ohne pathologischen Leberbefund. Einige Autoren geben Anhaltspunkte für die Erklärung dieser Eiweißstickstofferhöhung bei pathologischen Leberbefunden. Hartmann und Kohl (12) zeigen in einer neueren Arbeit, daß es bei einer Erkrankung des Leberparenchyms und der Gallenblase zu einer Dysproteinocholie mit Änderung des Albumin-Globulinquotienten kommt. Als Grund hierfür wird eine Durchlässigkeitssteigerung der Leberzellen für die eine oder andere Eiweißart angenommen. Gavrilau. Moga (32) nahmen schon früher eine Albuminocholie der Galle an, die z. B. beim Diabeteskranken höher als beim Gesunden ist und im Laufe der Erkrankung zunimmt. Diese Angaben zeigen, daß es bei bestimmten pathologischen Zuständen zu Verschiebungen innerhalb der Galleneiweiße kommt. So ist wohl auch die von uns gesehene prozentuale Stickstoffvermehrung ein Ausdruck für eine Dysproteinocholie als Folge einer Durchlässigkeitssteigerung der Leberzellen für bestimmtes Eiweiß. Es kommt zu einer relativen Vermehrung der Stickstoffanteile der von der Leber produzierten Proteine und Proteide, während die stickstoffärmeren Anteile unverändert bleiben oder vermindert sind. Wäre die Eiweißzusammensetzung bei allen Gallen die gleiche, so müßte bei jeder Untersuchung die gleiche Stickstoffmenge resultieren und mit einem, dem für Serumweiß mit 6,25 festgelegten, entsprechenden Faktor multipliziert, wieder die Einwaage der Analysenprobe ergeben. Das ist aber bei unseren Untersuchungen nicht der Fall gewesen. Auf den unveränderten Schleimgehalt (Mucin) bei Leberparenchymerkrankungen weisen auch Hartmann und Kohl (12) im Zusammenhang ihrer oben erwähnten Untersuchungen hin.

Eiweiß und Trockensubstanz

T a y l e und K u r t h (11) publizierten u. a. über Zusammenhänge zwischen Eiweiß und Trockensubstanz. Sie fanden bei ihren Untersuchungen an normalen und pathologischen Gallen- gallen eine Zunahme des Mucins und eine Abnahme des Trocken- gewichts bei geschädigten Gallenblasen.

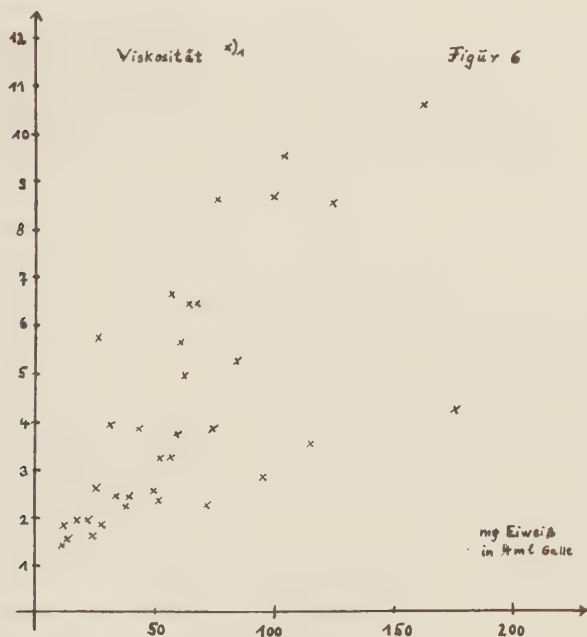
Auch für unsere Fragestellung war eine Feststellung einer erkennbaren Abhängigkeit zwischen beiden Faktoren interessant. Unsere Messungen ergaben, daß der Anteil des Eiweiß am jewei- ligen Trockengewicht bei 53 Gallen im Durchschnitt 18,2 beträgt. Die einzelnen Werte schwankten dabei zwischen 3,8 und 83,2 %. Bei hohen Werten von 83,2 %, 39,2 %, 38,1 % und 33,0 % fanden sich schwerste Stauungen der Leber, die entweder akut ent- standen waren oder auf eine chronische Einflußstauung von Seiten des Herzens hinwiesen. Dieser Befund kann primär als Folge einer starken Schädigung der Gallenkanälchen angesehen werden.

Figur 5 (S. 24) zeigt nun die Gegenüberstellung der absoluten Mengen von Trockensubstanz und Eiweiß in 4 ml Galle. Daraus ergibt sich eine relative Abhängigkeit beider Faktoren von- einander, aber die breite Streuung der Werte weist auf die Bedeutung weiterer, das Trockengewicht mitbestimmender Faktoren hin.



Viskosität und Eiweiß

An einem Teil der von uns behandelten Gallen untersuchte Weber (1) im Rahmen anderer Untersuchungen die Viskosität der Galle. +) Er verwendete für die Bestimmung der Viskosität das Durchlaufviskosimeter. Das ist ein Kapillarrohr, mit dem die Durchlaufzeit einer bestimmten Gallenmenge gemessen wird. Als Bezugssystem für diese Ergebnisse diente H_2O , auf das die Durchlaufstrecke des Kapillarrohrs geeicht war. Die Durchlaufzeit der Galle konnte als ein Vielfaches der gleichen Menge Wasser angegeben werden.



+) (von Viscum = die Mistel. Hat klebrigen Saft. Klebrigkeit, Zähigkeit o. innere Reibung).

+)₁ Die Viskositätswerte sind als das Vielfache von der Durchlaufgeschwindigkeit des Wassers zu verstehen.

Der größte Teil der von W e b e r (1) untersuchten Gallen zeigte eine niedrige Viskosität.

Die von ihm erhaltenen Ergebnisse zogen wir nun mit in unsere Betrachtungen ein. Da wir, wie bereits im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, eine Abhängigkeit des Eiweißwertes vom Trockengewicht feststellen konnten und W e b e r (1) bei seinen Untersuchungen eine teilweise Parallele zwischen Trockensubstanz und Viskosität fand, darf man auch eine gewisse gleichbleibende Relation der Viskosität zum Eiweißgehalt annehmen. Tatsächlich zeigt der Vergleich beider Faktoren eine annähernde Parallele (s. Figur 6, S. 25).

Wir können also diesen Gegenüberstellungen entnehmen, daß der Viskositätsgrad, das Trockengewicht und der Eiweißgehalt miteinander im Zusammenhang stehen. Allerdings muß auf Grund der Streuungen der Schluß gezogen werden, daß außer dem Gallereiweiß auch andere Faktoren die Viskosität beeinflussen. Eine Häufung pathologischer Befunde bei extrem divergierenden Werten konnte nicht festgestellt werden.

Z u s a m m e n f a s s u n g

1. An 63 postmortal gewonnenen Blasengallen wurde das fällbare Gallereiweiß und zu seiner näheren Charakterisierung dessen Stickstoffgehalt und das Trockengewicht bestimmt.
2. Die Beziehungen dieser Daten zueinander, sowie ihr Zusammenhang mit bestimmten Erkrankungen und autoptisch festgestellten Organveränderungen wurde untersucht.
3. Die gefundenen Eiweiß- und Trockengewichtswerte waren niedriger als die bisher bekannten, an Vitalgallen gemessenen Werte.
4. Zwischen Eiweißgehalt und Trockengewicht ergab sich keine unmittelbare Abhängigkeit.
- 5a. Eine Erniedrigung des Eiweißgehaltes der Gallenflüssigkeit um mehr als die Hälfte lag bei Carcinometastasen der Leber und Lebercirrhosen vor.
b. Bei denselben Gallen war der Eiweißstickstoff prozentual erhöht.
c. Stauungs- und Fettlebern ließen keine Beziehungen zum Eiweiß- und seinem Stickstoffgehalt erkennen.
6. Niederes Trockengewicht wurde vorwiegend bei Lebermetastasen und Cirrhosen gefunden.

L i t e r a t u r

- (1) W e b e r , H.:
Inaug.-Diss. München 1959, Pathol. Institut der Universität München.
- (2) L e h m a n n :
Zentralbl. Med. Wissensch. 1867.
- (3) L a n d w e h r , H.A.:
H 5, 371 (1881)
H 8, 114 (1883/84)
zitiert nach Flaschenträger-Lehnartz
(Hand- u. Lehrbuch der Physiol. Chemie) 1957, Bd. II/2.
- (4) P a i j k u l l , L.:
H 12, 196 (1888), zit. w. (3).
- (5) H a m m a r s t e n :
Mitget. v. d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Upsala
(15. 6. 1893).
- (6) B r a u e r :
a) Münch. Med. Wschr. I (1901),
b) Zschr. f. Phys. Chem. 40 (1902).
- (7) R a u e , F.:
Klin. Wschr. 2, 16 (1923).
- (8) L o g a n , J.F.:
Journ. of Biol. Chem. 58, 17 (1923/24).
- (9) H e i n l e i n :
Krankheitsforschung 9, 185 - 210 (1931).
- (10) C h a m b o n , M.P., G. M a l l e t , P. C r o i z a t ,
et A. C h a m b o n :
a) C. r. Soc. Biol. Paris 116, 521 (1934)
b) " " 122, 303 (1936)
c) " " 122, 313 - 316 (1936)
d) Rev. de Chirurg. 56, 355 - 359 (1937)
- (11) T a y l e , E.P. und G. K u r t h :
Klin. Wschr. 16, 1795 - 1797 (1937).
- (12) H a r t m a n n , F. und K o h l :
Klin. Wschr. 28, 500 - 503 (1950).
- (13) G o m p p e r , H.J.:
Zschr. f. Mikr. Anat. Forsch. 57, 280 - 303 (1951).
- (14) T i b a , H. und J. T o h o k u :
Jur. exp. Med. 52, 103 (1950).
- (15) P o l o n o v s k y , M., et R. B o u r i l l o n :
Bull. de la Soc. de Chemie Biol., 34, 703 (1952).

- (16) C h a v a l l i n i - F r a n c o l i n i , C. und
G. G i o r g e :
Minerva Medica (Torino) 47 (75), 705 - 709 (1956).
- (17) D i e t r i c h :
Vortrag v. d. Med. Fakultät d. Univ. München am 22.7.59.
- (18) B o e k e l m a n , A.J.:
Klin. Wschr. 7, 65 - 67 (1928).
- (19) A r o n s o h n , H.G. und E. A n d r e w s :
Proc. of the Soc. for Exper. Biol. and Med., Vol. 33,
pag. 85 (1935).
- (20) B r a n d , J.:
Pflügers Archiv 90, 491 (1902).
- (21) F l a s c h e n t r ä g e r - L e h n a r t z :
Lehrb. d. Phys. Chemie Bd. II/2 (1957).
- (22) D o u g l a s - S a u e r m a n n , A. Graf:
Nach Hoppe-Seylers Zschr. f. Phys. Chemie 231, 92 (1935).
- (23) J e l i n g h o f f , W.:
Nach Naunyn-Schmiedebergs Arch., 183, 310 - 318 (1936).
- (24) D o m i n i , G.:
Arch. Fisiol. 41, 54 (1941).
- (25) H o p p e - S e y l e r - T h i e r f e l d e r :
Handb. d. Path. u. Chem. Analyse, 10. Aufl. Bd. 5 (1953).
- (26) G r ö n i n g e r :
Arbeit in "Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir." 40, (1927)
(zit. n. Virchows Arch. Bd. 275, 717 (1927)).
- (27) A l c á c e r - A q u i l a r , F.:
Arch. Espan. Morf. 8, 3 - 22 (1950).
- (28) M ü l l e r , E.F.W.:
H. 242, 202 (1936), zit. n. 21.
- (29) B a l t a c e a n u , G., et C.R. V a s i l i u :
Soc. Biol. 120, 666 (1935),
- (30) C o h e n , J.B.:
Biol. Zentralbl. 139, 516 (1923).
- (31) L u c k e , H.:
Zschr. Ges. Exp. Med. 72, 753 (1930).
- (32) G a v r i l a , J. u. A. M o g a :
Arb. in "Compt. rend. Soc. Biol." Bd. 6/7 (1929),
zit. i. Chem. Zentralbl. II, 1024 (1929).

L e b e n s l a u f

Als Sohn und erstes von drei Kindern des Lehrers Erich Einert und seiner Ehefrau Käthe Einert, geb. Gröger, wurde ich am 21. 7. 1934 in Dresden geboren. Die ersten 19 Lebensjahre verbrachte ich in meiner Geburtsstadt. Nach einer schweren Bauchoperation mit 5 Jahren besuchte ich von 1940 bis 1944 die Volksschule Dresden-Plauen. Im Dezember 1944 verstarb mein Vater an Kriegsfolgen in England. Ich besuchte von 1944 bis 1952 die Oberschule Dresden-Süd. Dort bestand ich im Juni 1952 das Abitur mit der Note 2. Mein Wunsch, in Leipzig oder Halle Medizin zu studieren, wurde mir von den Zonenbehörden versagt. Daraufhin arbeitete ich 1 1/4 Jahr als Op.-Pfleger in einem Dresdener Krankenhaus.

Nachdem 1953 meine Bemühungen, einen Studienplatz für Medizin zu bekommen, erneut erfolglos blieben, kam ich über Berlin in die Bundesrepublik. Nach Abiturergänzungsprüfungen in Hannover im Herbst 1953 begann ich im W.S. 1953/54 in Göttingen mein medizinisches Studium. Im März 1956 bestand ich in Göttingen das Physikum mit der Note 2. Mein erstes klinisches Semester verbrachte ich auch noch in Göttingen, um dann im Wintersemester 1956/57 nach der Universität München überzuwechseln. Dort bestand ich am 1. 8. 1959 das medizinische Staatsexamen mit der Note 2.

Mein Studium finanzierte ich z. T. selbst durch Werkstudentenarbeit, z. T. aus Bundesmitteln nach BVG.

Seit dem 1. 9. 1959 bin ich als Medizinalassistent in der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Großburgwedel (Kreis Burgdorf/Han.) tätig.

Druck: Druckerei der Tierärztlichen Hochschule
Hannover